Giessen 1910

Aus dem hygienischen Institut der Tierärztlichen Hochschule in Hannover.
Direktor: Geheimer Regierungs- und Medizinalrat Prof. Dr. Dammann.

Über das Vorkommen von Mikroorganismen im Konjunktivalsacke des Pferdes und Rindes.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

vereinigten medizinischen Fakultät

der

Grossherzoglich Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen

vorgelegt von

FRITZ KARSTEN
approb. Tierarzt aus Watenstedt.

Mit 3 Tafeln.

LEIPZIG 1910.
Druck von Gebr. Gerhardt.

STANFORD-LANE MEDICAL LIBRARY
2395 SACRAMENTO ST.
SAN FRANCISCO 15, CALIF.

Gedruckt mit Genehmigung der vereinigten medizinischen Fakultät zu Giessen.

Referent: **Professor Dr. Olt.**

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet.

Der Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154005_0311

Die ungleich höhere Bedeutung, die die Augenheilkunde in der Human — als in der Veterinärmedizin hat, dürfte der Hauptgrund sein, weshalb die Erforschung der Aetiologie der Augenkrankheiten des Menschen in den letzten Dezennien bei weitem grössere Fortschritte zu verzeichnen hat. Besonders sind es die Krankheiten mit infektiöser Grundlage, wie z. B. die verschiedenen menschlichen Konjunktiviten, die grösstenteils mehr oder weniger schnell nach dem Beginn der neuen Ära, die die Bakteriologie der Medizin eröffnete, ihre Erforschung fanden. Auch bei unseren Haustieren gibt es selbstständige Augenkrankheiten, deren infektiöse Ursache mit Sicherheit feststeht, aber über deren spezifische Erreger keine oder nur unzureichende oder gar sehr widersprechende Angaben vorliegen. Zu diesen Augenkrankheiten unserer Haustiere gehören ohne Zweifel die ansteckenden Konjunktiviten und Keratiten, welche zumeist bei Rindern und Hunden, aber auch bei anderen Tierarten beobachtet werden. Wenn nun auch Bayer (2) als Erreger der infektiösen Konjunktiviten die in den Konjunktivalsack eingedrungenen oder dort schon normaler Weise stets vorkommenden Mikroben, wobei es sich gewöhnlich um Eitererreger und Pneumokokken handeln soll, ansieht, während er als Erreger der ansteckenden Keratiten den Staphylococcus pyogenes aureus und albus, den Streptococcus pyogenes, endlich auch den Fränkel-Weichselbaumschen Diplococcus betrachtet, so sind doch diese Annahmen nur in geringem Grade durch Belege gestützt, und ausserdem sind so zahlreiche Fälle dieser Erkrankungen in den Lehrbüchern der tierärztlichen Augenheilkunde und sonst in der

Literatur mitgeteilt, in denen über die Natur des Infektionsstoffes völlige Dunkelheit herrscht. Hier Licht zu schaffen, ist nur auf dem Wege exakter bakteriologischer Untersuchungen und Übertragungsversuche möglich. Um aber im Suchen nach spezifischen Krankheitserregern keine Verwirrung anzurichten, ist es erforderlich, zuvor die auf der gesunden Bindehaut vorkommenden Bakterien und ihre Bedeutung zu kennen. Dies erscheint auch deshalb wünschenswert, weil von vornherein die Möglichkeit des Eindringens von Mikroorganismen, unter denen sich auch pathogene befinden können, in den Konjunktivalsack wegen seiner Kommunikation mit der Atmosphäre besteht, und dadurch wiederum, entweder allein oder in Verbindung mit Schädlichkeiten anderer Art, z. B. mechanischen, die Entstehung nicht übertragbarer Augenkrankheiten bedingt werden kann, wofür der Hornhautabscess und das Hornhautgeschwür als Beispiele dienen mögen. Aus diesen Gründen und da diesbezügliche, ausführliche Arbeiten noch nicht vorlagen, habe ich es mir auf Vorschlag von Herrn Geh. Reg.- und Mediz.-Rat Prof. Dr. Dammann zur Aufgabe gemacht, über die im Konjunktivalsack unserer Haustiere vorkommenden Bakterien eigene Untersuchungen anzustellen.

Als bald nach dem Beginne der wissenschaftlichen Bakteriologie in den 80er Jahren alle möglichen Körperteile des Menschen im gesunden und kranken Zustande auf ihren Bakteriengehalt untersucht wurden, da war es erklärlich, dass auf der Suche nach Kleinlebewesen die Lidsäcke wegen ihrer leichten Zugänglichkeit nicht unberücksichtigt blieben. Seitdem Sattler, wie Gombert (5) mitteilt, als erster eine Untersuchung von 28 gesunden Lidbindehäuten auf ihren Bakteriengehalt anstellte, sind in der Humanmedizin über dieses Thema eine solche Legion von Veröffentlichungen erfolgt, dass es über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen hiesse, diese ganze Literatur hier ausführlich zu entwickeln. Eine tabellarische Übersicht über die bislang im Bindehautsacke des Menschen gefundenen Mikroorganismen wird dagegen bei dem Mangel an Arbeiten über den Keimgehalt der

Conjunktiva unserer Haustiere sehr angezeigt sein, weil sie im Verein mit einer kritischen Würdigung derselben Fingerzeige für die einzuschlagenden Bahnen bei den Untersuchungen gibt.

Im Bindehautsacke des Menschen sind nun nach den Zusammenstellungen von Brandt (4) und Rosenthal (16) folgende Mikroorganismen gefunden worden.

I. Bazillen.

A. Pathogene.

1. Tuberkelbazillen.
2. Xerosebazillen.
3. Diphtheriebazillen.
4. Pseudodiphtheriebazillen.
5. Morax-Axenfeldscher Diplobazillus.
6. Kock-Weeksscher Bazillus.
7. Leprabazillen.
8. Influenzabazillen.
9. Rhinosklerombazillen.
10. Bakterium coli.
11. Trachombazillen.
12. Chalazionbazillus.
13. Bazillus pyocyaneus.
14. Ozaenabazillen.
15. Rotzbazillen.
16. Corycabazillen.
17. Pneumobazillen.
18. Bakterium pneumoniae.
19. Ein angeblich für Ulcus rodens spezifischer Bazillus.

B. Nicht pathogene.

1. Bazillus nodosus parvus.
2. Bazillus luteus.
3. Bazillus cuticularis.
4. Bazillus inflatus.
5. Bazillus mesentericus fuscus.
6. Bazillus mesentericus vulgatus.
7. Bazillus proteus vulgaris.
8. Bazillus latericeus.
9. Bazillus sporiferus.
10. Bazillus fluorescens putridus.
11. Bazillus subtilis.

12. Bazillus liquefaciens.
13. Bazillus non liquefaciens.
14. Bazillus lacunatus.
15. Bazillus funduliformis.
16. Bazillus fluorescens liquefaciens.
17. Bazillus diffusus.
18. Bazillus butyricus.
19. Bazillus aurantiacus.
20. Bazillus albicans.
21. Bazillus pateriformis.
22. Bazillus liodermos.
23. Bazillus aureus.
24. Bazillus ochraceus.
25. Bazillus Kuschkoff-Neisser.
26. Diplobazillus liquefaciens.
27. Aerobazillus citreus.
28. Pseudoinfluenzabazillen.

II. Kokken.

A. Pathogene.

1. Gonokokken.
2. Pseudogonokokken.
3. Staphylococcus pyogenes aureus.
4. Staphylococcus pyogenes albus.
5. Staphylococcus citreus.
6. Staphylococcus albus liquefaciens.
7. Staphylococcus albus non liquefaciens.
8. Staphylococcus brevis.
9. Staphylococcus epidermitis albus.
10. Staphylococcus habenensis.
11. Staphylococcus cereus flavus.
12. Staphylococcus cereus albus.

12a. Botryococcus.

13. Trachomkokken.
14. Pneumokokken.
15. Micrococcus conjunktivitidis minutissimus.
16. Streptococcus pyogenes.
17. Micrococcus epidermitis albus.
18. Micrococcus flavus desideus.
19. Micrococcus subflavus.
20. Micrococcus albus liquefaciens.
21. Micrococcus albus non liquefaciens.

22. Micrococcus aurantiacus.
23. Micrococcus corycae.
24. Micrococcus pyogenes albus.
25. Micrococcus pyogenes aureus.
26. Micrococcus fluorescens liquefaciens.
27. Micrococcus tetragenus.
28. Micrococcus citreus.
29. Meningococcus intracellularis.
30. Diplococcus citreus conglomeratus.
31. Diplococcus citreus liquefaciens.
32. Diplococcus des akuten Bindehautkatarrhs.
33. Diplococcus albicans.
34. Diplococcus albicans tardus.
35. Diplococcus albicans tardissimus.
36. Diplococcus amplus.

B. Nicht pathogene.

1. Micrococcus epidermitis liquefaciens.
2. Micrococcus flavus desideus.
3. Diplococcus roseus.
4. Diplococcus fluorescens foetidus.
5. Sarcina lutea.
6. Sarcina alba.
7. Sarcina aurantiaca.
8. Sarcina flava.
9. Sarcine ohne nähere Angabe.
10. Micrococcus prodigiosus.
11. Micrococcus cinabareus.
12. Micrococcus flavus tardigratus.
13. Micrococcus candicans.
14. Micrococcus concentricus.
15. Micrococcus cereus albus.
16. Micrococcus coronatus.
17. Micrococcus roseus.
18. Micrococcus aquatilis.
19. Micrococcus carneus.
20. Micrococcus aurantiacus.
21. Pediococcus cerevisiae.

III. Blastomyceten.

A. Ohne nähere Angaben.

B. Sacharomyceten: Rosa Hefe.

IV. Fadenpilze.

1. Streptothrix.
2. Aktinomyces.
3. Oidium albicans.
4. Chladothrix Försteri.

V. Schimmelpilze.

1 Penicillium glaucum.
2. Aspergillus glaucus.
3. Aspergillus fumigatus.
4. Ohne nähere Angabe.

Zu diesen zahlreichen Keimen kommt noch eine Anzahl nicht näher identifizierter Mikroorganismen, vor allem zahlreiche Befunde ungenügend bestimmter Diplobazillen und Diplokokken.

Aus dieser grossen Bakterienflora geht deutlich hervor, dass die verschiedenartigsten Mikroorganismen im Bindehautsacke des Menschen vorkommen, und dass es kaum einen Keim gibt, der nicht gelegentlich dort einmal angetroffen werden könnte. Allerdings müssen an dieser von Brandt und Rosenthal gegebenen Übersicht Reduktionen insofern gemacht werden, als die verschiedenen Forscher die gleichen Bakterien oft mit verschiedenen Namen veröffentlicht haben. So sind nach Axenfeld (1) folgende Kokken, die in der obigen Tabelle teils unter der Rubrik der pathogenen, teils unter der der apathogenen Kokken aufgeführt sind, mit dem Staphylococcus oder Micrococcus albus zu identifizieren:

Coccus albus non liquefaciens,
Staphylococcus epidermitis albus,
Staphylococcus albus non liquefaciens,
Staphylococcus habanensis,
Micrococcus epidermitis albus,
Micrococcus albus non liquefaciens,
Staphylococcus brevis, der sich nur durch die kleine Form der Kokken auszeichnet.
Diplococcus amplus,
Micrococcus candicans.

Ferner ein grosser Teil der als Staphylococcus pyogenes albus von zahlreichen Autoren beschriebene Keim, sowie die Trachomkokken. Hierzu kommt, dass folgende Kokken unter sich nur Varietäten darstellen und dem Staphylococcus albus sehr nahe stehen sollen:

Staphylococcus cereus albus,
Micrococcus cereus albus,
Diplococcus albicans,
Diplococcus albicans tardus,
Diplococcus albicans tardissimus.

Unter den aufgezählten Mikrokokken sind noch andere, die sicher mit aufgeführten Staphylokokken oder Diplokokken identisch sein müssen, so z. B. der

Micrococcus pyogenes aureus mit dem Staphylococcus pyogenes aureus,
Micrococcus pyogenes albus mit dem Staphylococcus pyogenes albus,
Micrococcus citreus mit dem Staphylococcus citreus,
Micrococcus albus liquefaciens mit dem Staphylococcus albus liquefaciens,
Micrococcus roseus mit dem Diplococcus roseus.

Axenfeld findet für die Aufstellung so vieler Typen von Kokken, die alle mehr oder weniger dem Staphylococcus oder Micrococcus albus zugerechnet werden müssen, eine Erklärung in der Variation der Merkmale und hält es einfach für unmöglich, jeden einzelnen Stamm, der nicht ganz genau mit den schon bekannten Stämmen übereinstimmt, als neue Art zu beschreiben, zumal bei längerer Fortzüchtung manche Merkmale sich zu ändern pflegen. Ferner soll das Beiwort pyogenes sehr oft bei den Mikrokokken unrechtmässig in Anwendung gekommen sein, wenn sich nur auf Agar Kokkenkolonien unter dem Bilde der weissen oder gelben Ölfarbe entwickelten, ohne dass die pyogene Kraft durch einen Tierversuch erprobt worden wäre.

Wenn nun auch immerhin die Forscher in den letzten zwei Dezennien so verschiedenartige Kleinlebewesen gefunden

haben und ihre Angaben über die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen sehr verschieden lauten, so kehren doch gewisse Bakterien so regelmässig und in solcher Zahl stets wieder, dass sie für die ständigen Bewohner der normalen Conjunktiva gehalten werden müssen. Als solche regelmässige oder doch fast regelmässige Gäste sind auf Grund der langjährigen Untersuchungen nach Axenfeld, Heinersdorff 6, Oertzen (15) nicht oder nur schwachpathogene, weisse Staphylokokken und die sogenannten Xerosebazillen anzusehen: über das Vorkommen der letzteren wurde ein langer, heisser Kampf geführt, weil die einen Forscher, nach Oertzen, Schleich, Fick, Uhlhoff, Morax, Fränkel, Peters, Schanz, Axenfeld und Heinersdorff sie sehr häufig angetroffen haben, während Foote, Eyre, Gelpke, Wolocowitsch, Bach, Blagoweschensky, Franke, Gasparrini, Gifford, Weeks, Bardelli, Lawson, Randolph sie nie oder fast nie auf der normalen Lidbindehaut gefunden haben. Alle anderen ausser diesen angetroffenen Keime sind als zufällige Bewohner von verschiedener Häufigkeit und von wechselnder Zahl zu betrachten, welche beiden Faktoren von den äusseren Lebens- und Sauberkeitsbedingungen der einzelnen Individuen beeinflusst werden. Zu diesen nur gelegentlichen Gästen gehören auch die Eitererreger. Von ihnen sollen die Pneumokokken relativ am häufigsten, wenn auch nur in wenigen Exemplaren und von geringer Tierpathogenität vorkommen, nach Oertzen, der speziell auf das Vorkommen dieser Bakterienart normale, menschliche Bindehäute untersuchte, in 4 %. Von den sonstigen Eitererregern sollen vollvirulente weisse und gelbe Staphylokokken nicht häufig angetroffen werden, wenn nicht die Nachbarschaft der Lidbindehaut entzündet ist; der Streptokokkus soll selten sein. Von den gelegentlichen, inkonstanten Befunden vereinzelter anderer Keime sollen am häufigsten einzelne gelbe, nicht verflüssigende Kokken, Sarcinen und in manchen Serien der Subtilis zu bemerken sein. Zur weiteren Orientierung ist die Angabe der prozentualen Verteilung der einzelnen Mikroorganismen auf der gesunden Conjunktiva

nach in der neueren Zeit vorgenommenen Untersuchungen sehr zweckmässig. So hat Heinersdorff, der das entnommene Bindehautsekret mit der Doppeloese auf Löffler'sches Blutserum übertrug, unter Hinzurechnung von 10 ihm von Axenfeld zur Verfügung gestellten Fällen in 61 Lidsäcken gefunden:

51 mal Xerosebazillen oder in 83%
53 mal Staphylococcus albus oder in 85%
7 mal Staphylococcus aureus oder in 11%
2 mal Streptokokken oder in 3%
3 mal Pneumokokken oder in 5%
1 mal eine Sarcine oder in 1%
3 mal andere Bazillen oder in 5%.

Oertzen, der 80 Konjunktivalsäcke untersuchte und das Material vorsichtig auf für Pneumokokken eingestelltes Glyzerinagar mit der Doppeloese übertrug, fand:

Xerosebazillen 46 mal, also in 57,5%
Weisse Staphylokokken 77 mal, also in 96,25%
Pneumokokken in 2 von 49 anzurechnenden Fällen also in 4%
Einzelne andere Stäbchen 4 mal, also in 5%.

Napp (13), der an der Universitäts-Augenklinik in Berlin 171 Patienten vor und nach Staroperationen auf den Keimgehalt der Lidbindehaut untersuchte, wobei er auf Agar und Serum-Agar züchtete, konnte bei 70 Patienten vor der Operation das Vorhandensein von Bakterien nicht nachweisen. Von diesen 70 Augen blieben nur 7 auch nach der Operation bakterienfrei. Bei 17 Patienten wurde der Staphylococcus albus, in einem Falle der Staphylococcus aureus, einmal ein Streptococcus und in den übrigen Fällen Pneumokokken Diplobazillen, Bacillus mesentericus und einmal der Friedländersche Pneumobazillus nachgewiesen. Aus der von Napp veröffentlichten Tabelle geht hervor, dass auf den 171 untersuchten Lidbindehäuten, die vor und nach der Operation auf ihren Bakteriengehalt geprüft wurden, folgende Bakterien in folgender Häufigkeit angetroffen wurden bei Züchtung auf:

Serum-Agar	Agar-Agar
in 145 Fällen oder in 85% Staphyloc. alb.,	in 134 Fällen oder in 78%
in 11 Fällen oder in 6,5% Staphyloc. aureus,	in 8 Fällen oder in 5%
in 51 Fällen oder in 30% Xerosebazillen,	in 23 Fällen oder in 13,5%
in 6 Fällen oder in 3,5% Baz. mesenteric.,	in 6 Fällen oder in 3,5%
in 8 Fällen oder in 5% Diplobazillen,	in keinem Falle
in 3 Fällen oder in 2% Streptokokken,	in einem Falle oder in 0,5%
in 1 Falle oder in 0,5% Pneumokokken,	in keinem Falle
in 1 Falle oder in 0,5% Micrococcus catarrh.,	in keinem Falle.

Während so in der Humanmedizin eine Klärung der Frage über das Vorkommen von Mikroorganismen durch 20jährige Forschungen herbeigeführt wurde, liegen bei unseren Haustieren nur sehr spärliche Angaben über die Bakterien im Lidsacke vor. In den Lehrbüchern der tierärztlichen Augenheilkunde wird zwar die Tatsache des Vorkommens von Bakterien im Konjunktivalsacke erwähnt und auch ihre eventuellen Folgen mitunter in Erwägung gezogen, aber Angaben über die Bakterien selbst, über ihre Art und Zahl, fehlen doch völlig.

Hier kaum hingehörend sind die Untersuchungen Blagoweschenskys (3) im Jahre 1895 über das Vorhandensein von Mikroorganismen im Bindehautsacke des Kaninchens, aus welchem er 31 verschiedene Arten von Keimen isolierte, nämlich 18 Arten Bazillen, 8 Arten Kokken und Diplokokken, 3 Arten Tetraden und Sarcinen und 2 andere Formen. Er kommt zu dem Schlusse, dass der Konjunktivalsack mit normaler Bindehaut immer eine bedeutende Anzahl von Mikroorganismen enthält, dass aber unter diesen unter gewöhnlichen Bedingungen sich keine pyogenen Staphylokokken finden, sondern deren Anwesenheit als eine Zufälligkeit zu betrachten ist und dass endlich nach vermehrter Tränenabsonderung und Hypersekretion der Bindehaut die geringste Anzahl von Mikroorganismen im Bindehautsacke angetroffen wird.

Sodann hat eine Anzahl von Forschern, wie Axenfeld, ohne Literaturangaben zu machen, angibt, gelegentlich diphtheriähnliche Mikroben bei den Tieren gefunden, so Ollen-

dorf beim Kaninchen, Blagoweschensky bei den verschiedensten Tieren, Axenfeld selbst bei Kaninchen und Katzen und Dr. O. Simon bei einer Konjunktivitisepidemie bei Hühnern. Im Jahre 1903 wurde im Kgl. hygienischen Institut (7) in Posen eine Massenerkrankung bei Enten die Veranlassung, im Konjunktivalsekrete dieser Tiere drei verschiedene Arten Pseudodiphtheriebazillen, nämlich einen grauen, einen hellgelben und einen orangefarbigen Stamm zu entdecken, welcher Befund sich bei einer gesunden, aus einer anderen Gegend stammenden Ente wiederholte.

Nur eine einzige Arbeit habe ich in der Literatur gefunden, welche die Ermittlung der im Lidsacke unserer Haustiere vorkommenden Mikroorganismen zum Gegenstand hat. Es handelt sich um Untersuchungen über den Keimgehalt des Konjunktivalsackes des Pferdes, die im Mai 1908 von E. Krüger (8) veröffentlicht wurden. Von der Überzeugung ausgehend, dass für die Beurteilung und Behandlung vieler Augenleiden die genaue Untersuchung des Inhaltes des Bindehautsackes gesunder Pferde auf Mikroorganismen von Wert sei, untersuchte er in Gemeinschaft mit Tröster, welcher die bakteriologischen Laboratoriumsarbeiten übernahm, das Sekret des Konjunktivalsackes zahlreicher, nicht augenkranker Pferde und konnte eine Anzahl Mikroorganismen darin nachweisen. Da über die bakteriologischen Ergebnisse der Untersuchungen nur recht kurze Angaben gemacht werden, gebe ich sie hier wörtlich wieder.

„Es fanden sich hauptsächlich Staphylococcus, daneben Streptococcus pyogenes und aureus, auch Stäbchen, die an das Bakterium coli erinnerten, und eine dem Nekrosebazillus ähnliche Mikrobe, ausserdem Diplokokken, deren Aussehen und Wachstum grosse Ähnlichkeit mit dem Fraenkelschen Pneumokokkus aufwies. Durch Züchtung in Reinkultur und weitere Prüfung ergab sich die Identität beider Kokken. Die meisten Staphylokokken und Streptokokken waren pathogen für Mäuse, indem sie an der Impfstelle umfangreiche Eiterung hervorriefen, schliesslich Abmagerung und in einigen Fällen

den Tod herbeiführten. Die Impfung mit Diplokokken dagegen verlief stets tödlich."

Als Quelle für diese gefundenen Mikroorganismen, bei denen leider die Angabe ihres prozentualen Vorkommens vermisst wird, werden die Atmosphäre, der Staub der Stallluft, in die besonders durch das Lockern und Verzehren des Heues Keime verstreut werden, sodann die kranken Tränenwege und die erkrankte Nasenschleimhaut, endlich auch die direkte Berührung der Halfter usw. beschuldigt. Durch die Anwesenheit dieser Mikroorganismen soll die Entstehung vieler Augenkrankheiten erklärt werden.

Technik.

Für die Untersuchung der im Lidsacke vorkommenden Mikroorganismen stehen uns nun zwei Wege zu Gebote, von denen ich bei meiner Arbeit Gebrauch gemacht habe. Einmal kann man das der Lidbindehaut entnommene Material direkt nach Färbung mit einem wässerigen Anilinfarbstoff oder nach Gram einer mikroskopischen Betrachtung unterziehen. Sodann kann man sich des kulturellen Verfahrens bedienen, wie es von Koch ersonnen und weiter ausgebaut ist, wobei allerdings die Möglichkeit zufälliger Verunreinigung nicht verkannt und sorgfältig zu vermeiden gesucht werden muss. Meine Untersuchungen erstrecken sich hauptsächlich auf den Bakteriengehalt des Lidsackes des Pferdes, jedoch sind auch die Lidbindehäute von Rindern untersucht worden, um zu ermitteln, ob der Keimgehalt dieser wesentlich von dem des Pferdes abweicht. Die Tiere, deren Konjunktivalsäcke untersucht wurden, waren sämtlich frei von Augenleiden und befanden sich zum Teil im hygienischen Institut der Hochschule. Die meisten untersuchten Pferde gehörten der medizinischen Klinik an, die mir in entgegenkommender Weise die Benutzung derselben gestattete, und waren in der Abteilung für nichtinfektiöse Krankheiten eingestellt.

Die Entnahme des Lidsacksekretes mit der Platinoese, welche Methode in der Humanmedizin wohl heute noch die

geübteste ist, gab ich sehr bald wieder auf, da die Oese nur in geringem Umfange mit der Schleimhaut der Conjunktiva in Berührung kommt und nur wenig Sekret zu fassen vermag, eine öftere Wiederholung ihres Gebrauches aber wegen der steigenden Unruhe der Tiere, der Umständlichkeit des Ausglühens und der Gefahr einer Verunreinigung bei der Übertragung auf den Nährboden unzweckmässig erscheint. Um einer möglichst grossen Fläche Untersuchungsmaterial zu entnehmen, hat Morax (zitiert nach Axenfeld) in den Konjunktivalsack Bouillon oder verflüssigte Gelatine eingetropft, diese sich in den Nischen der Bindehaut verteilen lassen, um sie alsbald mit einer sterilen Pipette wieder abzusaugen und auf Nährböden zu bringen. Abgesehen davon, dass die benutzte Flüssigkeit leicht mit den Cilien und Lidrändern in Berührung kommt, und ausserdem die den desquamierten Epithelien anhaftenden Mikroorganismen nicht miterfasst werden, wird dies Verfahren durch die Unruhe unserer Haustiere, wenn man nicht zu energischen Zwangsmitteln greifen will, völlig illusorisch. Die Methode von Blagoweschensky, der die Bindehaut mit einem sterilen Schwämmchen auswischte, das dann pulverisiert und auf Nährböden übertragen wurde, verbürgt wohl eine relativ vollständige Abimpfung, doch sind hierbei Verunreinigungen schwerlich zu verhüten. Heinersdorff führt auf dieses nicht einwandfreie Abimpfungsverfahren die auffallend grosse Anzahl von Keimen zurück, die Blagoweschensky fand. Da ferner nach Krüger die Belästigung der Tiere durch das Auswischen des Bindehautsackes mit Wattebäuschchen, die auf Glasstäbchen befestigt sind, weit grösser ist als die Benutzung der von ihm angewendeten Gummischläuche, so verdienen diese den Vorzug. Die von Krüger für die Entnahme von Konjunktivalsekret gebrauchten Gummischläuche hatten einen äusseren Durchmesser von 3—4 mm und waren derart auf Glasstäbchen gezogen, dass sie das freie Ende derselben um 1,5 cm überragten. Diese Gummiwischer wurden mittels durchbohrter Gummistopfen in Reagenzröhrchen gebracht, die 1—2 ccm

Nährbouillon enthielten, und sodann einer Desinfektion im Autoklaven unterworfen. Um nun Sekret dem Lidsacke zu entnehmen, wurde einmal mit dem von der Bouillon angefeuchteten Schlauchende zwischen Lid und Sklera entlanggefahren und dann wieder in die Nährbouillon zurückgebracht. Im Laboratorium wurden mit den Wischern 10—20 Striche auf der Oberfläche von Gelatine und Agarplatten gezogen, die dann einer Temperatur von 20° oder 38° ausgesetzt wurden, einige auch in einer Wasserstoffatmosphäre. Hierauf folgte die Isolierung und Bestimmung der Keime. Auch ich entnahm mit solchen sterilen und mit Bouillon befeuchteten Gummiwischern nach Umstülpung des Augenlides durch ein schabendes Überfahren der Bindehautfalten Sekret, das ich für die direkte Untersuchung auf dem Objektträger fein verrieb, in ein bereit gehaltenes steriles Petrischälchen brachte, wo das so erhaltene Präparat durch spontan erfolgende Verdunstung lufttrocken gemacht und nach erfolgter Färbung bakterioskopisch untersucht wurde. In den übrigen Fällen wurde das den Wischern anhaftende Sekret sofort auf die Oberfläche von Agar oder Blutserumplatten ausgestrichen, die sodann im Brutschranke bei einer Temperatur von 37° C aufbewahrt wurden. Dieses Verfahren, das in dieser Form bisher noch nicht angewendet zu sein scheint, bietet zweifellos grosse Vorzüge. Einmal wird so bei möglichst vollständiger Abimpfung der Keime eine Überwucherung der nur in geringer Zahl im Lidsacke vorhandenen Mikroben durch solche, die in grosser Menge vertreten sind, verhindert und damit die Gefahr ihres Übersehens bei der nachfolgenden Isolierung bedeutend herabgesetzt, sodann gestattet die sofortige Übertragung des entnommenen Sekretes auf einen festen Nährboden die Feststellung der Zahl der einzelnen verschiedenartigen Kleinlebewesen. Die nach 24- oder 48stündiger Anwesenheit im Brutschrank gewachsenen Kolonien wurden dann mit unbewaffnetem Auge und bei einer 60fachen Vergrösserung durchmustert, von den verschiedenartig erscheinenden Kolonien wurden gefärbte Ausstrichpräparate angefertigt und nun von

den einzelnen Bakterienarten Reinkulturen angelegt. Nach einigen Tagen wurden die angelegten Platten einer Nachprüfung unterzogen mit besonderer Beachtung eventueller neuer, langsam wachsender Kolonien. Neben dem bequem zu handhabenden Agar wurde auch auf Blutserum gezüchtet, weil jenes sich für gewisse wichtige Mikroorganismen des menschlichen Lidsackes, wie z. B. für die so regelmässig vorkommenden Xerosebazillen, als ein nicht zusagender Nährboden erwiesen hat, auf einem dieser beiden Nährböden alle oder doch fast alle auf der menschlichen Bindehaut gefundenen Mikroorganismen zu gedeihen vermögen. Wenn auch die Möglichkeit des Vorkommens anaerober Bakterien im Lidsacke unserer Haustiere besteht, so erscheint doch nach den Ergebnissen in der Humanmedizin die Anwendung einer anaeroben Kultivierungsmethode für solche Ausnahmefälle keineswegs gerechtfertigt. Die in Reinkultur gebrachten Mikroben wurden nun einer genauen bakteriologischen Prüfung unterzogen, um sie nach Möglichkeit in das System der Bakteriologie einzureihen. Nachdem zunächst ihre Form und Grösse mit einem Leitzschen Mikroskop Oelimmersion $^1/_{12}$, Okulare III und IV, sowie ihre Gramfertigkeit ermittelt war, wurde auf ihre Fähigkeit, Sporen zu bilden, geachtet, wobei immer in zweifelhaften Fällen die Möllersche Sporenfärbung in Anwendung kam. Die Untersuchung auf Eigenbewegung geschah im hängenden Tropfen mit solchem Material, welches einer jungen, frisch aus dem Brutschranke entnommenen Kultur entstammte; war eine Verwechslung mit der Brownschen Molekularbewegung zu befürchten, so wurde ein anderes Präparat mit Sublimatlösung als Zusatzflüssigkeit angefertigt und ein Vergleich der Form und besonders der Dauer der Bewegung in den beiden Präparaten brachte die Entscheidung. Ferner wurden Kulturen auf Gelatine, in Stich- und Plattenform, meistens auch auf Kartoffel und in Bouillon angelegt, und das Verhalten der Mikroben auf diesen Nährböden geprüft. Dass auch gelegentlich andere Hilfsmittel, wie die Vergärungsfähigkeit in Trauben- und Milchzuckerbouillon, die

Koagulationsfähigkeit für Milch usw., benutzt wurden, war in der Ermittelung oder Sicherung der Diagnose begründet. Die Pathogenität der Keime wurde an weissen Mäusen bei subkutaner Applikation des Impfstoffes geprüft, nur bei den Pseudodiphtheriebazillen wurden Meerschweinchen für die Impfung verwendet. Für die Bestimmung der Keime nach diesen Merkmalen diente mir die bakteriologische Diagnostik von Lehmann-Neumann (9), ferner auch die bakteriologische Diagnostik von Mazuschita (10). Stimmten die Eigenschaften eines Bakteriums mit denen eines beschriebenen nicht genau überein, so wurde nur diese Ähnlichkeit oder die Gruppe, in die der Keim gehört, aber nicht die sichere Identität zum Ausdruck gebracht. In einigen Fällen musste ich mich mit der kurzen Beschreibung der Eigenschaften begnügen, da für die Stellung einer sicheren oder wahrscheinlichen Diagnose sichere Anhaltspunkte nicht vorlagen. Die Axenfeldsche Bemerkung, dass derjenige, der eine Klassifikation der weissen Mikrokokken der verschiedenen Autoren und seiner eigenen Befunde vornehmen will, sich in nicht geringen Schwierigkeiten befindet, kann auch auf die Mikrokokken im Lidsacke unserer Haustiere ausgedehnt werden. Da aber die Unzweckmässigkeit der Aufstellung so vieler Typen mit oft sehr feinen, nicht konstant bleibenden Unterschieden bereits hervorgehoben ist, und die neueren Untersuchungen in der Humanmedizin, wie die oben angeführten Analysen beweisen, sie nicht berücksichtigen, habe auch ich mich möglichst nur an mit Sicherheit differenzierte Typen gehalten, wie sie z. B. im Lehmann-Neumann aufgestellt sind. Damit die Angaben über das Verhalten der Mikroben auf den einzelnen Nährböden vollständig sind, muss ich erwähnen, dass die im hygienischen Institut stets angewendeten Nährböden benutzt wurden, d. h. 2 % Agar, 5 % Glyzerinagar, 15 % Gelatine, gewöhnliche Fleischextraktpeptonbouillon, 1 % Trauben- und Milchzuckerbouillon, gewöhnliche halbierte Kartoffelzylinder im Reagenzrohr. Von blutserumhaltigen Nährböden fanden das bekannte Löfflersche Blutserum und

Pferdeblutserum Anwendung, welch letzteres sich für meine Versuche als ein ebenso brauchbarer und bei seiner grösseren Klarheit für Plattenkulturen, die auch bei schwacher Vergrösserung beobachtet werden sollten, als ein zweckmässigerer Nährboden erwies.

Eigene Untersuchungen.

Durch meine direkte Untersuchung des Konjunktivalsekretes ist es mir gelungen, von 30 Bindehäuten in 22 Fällen, oft allerdings erst nach längerem Suchen, Kleinlebewesen nachzuweisen, und zwar bei 20 untersuchten Konjunktiven des Pferdes in 15 und bei 10 untersuchten Konjunktiven des Rindes in 7 Fällen. Eine Bestimmung der Keime aus ihrer Form und Grösse allein war nur bei den charakteristischen Xerosebazillen, die häufig zu mehreren auf Epithelzellentrümmer gesehen wurden und hier zumeist in Form von kurzen, plumpen, nicht geteilten, keilförmigen Stäbchen in die Erscheinung traten, möglich, während bei den übrigen Keimen, von denen die leicht übersehbaren Kokken ebenfalls häufig entdeckt wurden, eine Erkennung nicht möglich war. Ausserdem gibt dieses Verfahren über die Lebens- und Wachstumsfähigkeit der Mikroben keinen Aufschluss, sodass die kulturelle Untersuchungsmethode weit grössere Bedeutung hat.

Durch diese konnten nun folgende Keime nachgewiesen werden.

A. Stäbchen.

I. Art.

Bakterioskopisches Aussehen: Stäbchen von wechselnder Form und Grösse, Lagerung nie hintereinander in Kettenform, aber häufig parallel oder radiär oder wie die Finger einer gespreizten Hand angeordnet. Die kleinen, fast regelmässig gekrümmten Exemplare sind an einem Ende zugespitzt, besitzen also Keil- oder Kommaform; die grösseren, die gleichfalls meistens gekrümmt sind, zeigen deutliche Septierung und häufig angeschwollene Enden, d. h. in der

Regel 3—4 Scheiben von deutlicher Färbung wechseln mit ungefärbten Lücken oder wenig gut tingierten Scheiben ab, denen sich an den Enden wieder schön gefärbte, kolbenförmige Gebilde ansetzen. Die Grösse der Stäbchen wird vom Nährboden beeinflusst. Während die auf Blutserum gewachsenen Bakterien lange Stäbchen darstellen, bei denen auch die Septierung und Keulenbildung regelmässiger auftritt, zeigen die von Glyzerin- oder Peptonagar und aus der Milchkultur stammenden häufig ein kümmerliches Aussehen, indem sie sich als kleine Kurzstäbchen, die oft sogar grosse Ähnlichkeit mit Kokken aufweisen, darbieten. Diese Gebilde fasste ich anfänglich als nicht identisch mit den so charakteristischen Serumindividuen auf, sondern glaubte eine Verunreinigung zu haben, allein das Aussehen der Kultur und vor allem ein Überzüchten auf Blutserum, auf welchem die üppigen Formen wieder hervortraten, liessen diesen Verdacht nicht zu recht bestehen. Auf viele Wochen alten Serumkulturen waren ebenfalls häufig nur noch die kurzen Formen, die sich ausserdem nicht mehr schön färbten, zu finden, ebenso auf ihren frischen Blutserumtochterkulturen. Die Färbung mit Löfflerschem Methylenblau liefert schöne, deutliche Bilder, bei Gramfärbung, die positiv ausfällt, tritt leicht Überfärbung ein, sodass die Septierung und feinere Struktur weniger gut zu erkennen ist. Beim Verreiben von Kulturbestandteilen auf dem Objektträger war die krümelige, trockene Beschaffenheit derselben auffällig.

Serum.

Mehr oder weniger krümelige, matte, immer etwas trockene, ziemlich üppige, mitunter dem Nährboden fest anhaftende Kultur, deren grauweisse Farbe oft einen Stich ins das Gelbliche hat. Die einzelnen Kolonien auf der Serumplatte sind rundlich, bis über 1 mm im Durchmesser gross und lassen einen unebenen Rand mit schärferen Einbuchtungen erkennen. Bei 60facher Vergrösserung gewahrt man gelbliche, ziemlich dunkele Kolonien, die

verschieden grob gekörnt sind und einen deutlich zerrissenen und zerschlitzten Rand aufweisen. Auf Serumplatten, die durch den Gerinnungsprozess bei hohen Temperaturgraden ziemlich trocken geworden waren, war die ganze Kolonie verschiebbar und mit der Öse abhebbar.

Glycerinagar: Dünner, matter, grauer oder weisslich grauer, trockener Belag, der nie allzu üppig wird. Mit dem Kondenswasser kann man häufig Partikelchen der Kultur abspülen.

Agar: Dünner, trockener Belag, dessen Kondenswasser oft abgespülte Kulturschollen enthält.

Gelatinestich: Geringes Wachstum im Stich, so dass ein Faden gerade zu erkennen ist. Dünne, mattglänzende, weisslichgraue Auflagerung mit welligem Rande.

Bouillon: Keine Häutchenbildung, keine Trübung. Bodensatz besteht aus kleineren oder grösseren Flocken, die beim Schütteln aufwirbeln. Mitunter schon am 2. Tage schwach saure Reaktion gegen Lackmus.

Kartoffel: Kein Wachstum, höchstens ganz geringe, zerstreute, graue Auflagerung, in der Stäbchen nachweisbar sind.

Milchkultur: Keine Koagulation. Die Bakterien gedeihen gut und sind von der beschriebenen kurzen Form.

Pathogenität: Meerschweinchen zeigen nach subkutaner Injektion grösserer Mengen Kultur, die auf Serum gewachsen ist, keine Krankheitserscheinungen.

Es handelt sich also um das Corynebakterium xerosis. Um ausser durch den Tierversuch den Beweis des Vorhandenseins der Pseudodiphtheriebazillen und nicht der diesen sehr ähnlichen, echten Diphtheriebazillen zu erbringen, diente das M. Neissersche (14) Färbungsverfahren der sog. „Babes-Ernstschen Körnchen". Streng den Angaben Neissers folgend, wurde von 9—20 stündigen Kulturen erster Generation, die bei einer Temperatur von 35° auf Löfflerschem Serum gewachsen waren, Material zur Untersuchung verwendet und der Neisserschen Doppelfärbung nach folgender Vorschrift unterworfen:

I. 1 g Methylenblaupulver wird in 20 ccm 90% Alkohol gelöst; dazu kommen 950 ccm Aqu. dest. und 50 ccm Acid. acet. glaciale.

II. 2 g Bismarckbraun, gelöst in 1 l kochenden, destillierten Wasser. Filtrieren.

Das Präparat wird 1—3 Sekunden mit dem essigsauren Methylenblau gefärbt, kurz in Wasser abgespült, dann 2 bis 5 Sekunden mit Bismarckbraun nachgefärbt und nochmals mit Wasser abgespült.

Hierdurch sollen in den echten Diphtheriebazillen, die zart braun gefärbt werden, 2 blaue Körner an den Enden und ab und zu auch eins in der Mitte erkennbar werden.

Ich konnte durch diese Doppelfärbung Polkörner überhaupt nicht sichtbar machen, oder die schwarzblau gefärbten Körnchen waren nur vereinzelt, hier und da einmal, aber nicht in allen Stäbchen anzutreffen.

Ausser diesen auf Serum mehr grauweiss wachsenden Stämmen kamen auch solche von ausgesprochen gelber Färbung vor; selbst ein orangefarbiger Stamm konnte wahrgenommen werden (siehe Abbildungen).

II. Art.

1. Typus.

Bakterioskopisches Aussehen: Lange, bis zehnmal so lange als breite, grampositive Stäbchen mit abgerundeten Enden, oft zu längeren Fäden vereinigt. Die ovalen Sporen liegen zumeist in der Mitte des Stäbchens, aber auch einem Ende genähert. Frische Kulturen zeigen deutliche Eigenbewegung im hängenden Tropfen.

Schräg-Agar: Grauer, bald matter und trockener werdender Belag, der auch Faltenbildung zeigt. Grauer Bodensatz.

Gelatineplatte: Die Kolonien, welche in Gestalt weisser Pünktchen am folgenden Tage sichtbar werden, sind bei 60facher Vergrösserung anfangs rundlich und ganzrandig, dann von unregelmässiger Form, verfilzt im Zentrum, von dem feine, wellige Ausläufer ausgehen. Verflüssigung tritt am 3. bis 4. Tage deutlich hervor.

Gelatinestich: Fadenförmiges Wachstum im Stich mit grauweisser Auflagerung, die am 2. oder 3. Tage einsinkt. Die Verflüssigung zeigt zunächst Trichterform, schreitet aber bald zylinderförmig fort. Das Verflüssigte ist stark diffus getrübt, auf dessen Oberfläche bildet sich ein dickes, weisses Häutchen aus.

Kartoffel: Bereits nach 24stündigem Aufenthalt im Brutschrank zeigt sich ein graugelblicher, saftiger, aber nicht glänzender, ziemlich dicker Belag ohne Faltenbildung. Nach einiger Zeit erscheinen hier und da weisse Körnchen, die immer zahlreicher werden, bis die ganze Oberfläche mit einer weissen, körnigen Masse bestaubt ist.

Bouillon: Wenig Bodensatz, mässig starke Trübung, Ausbildung eines dünnen, grauweissen Häutchens.

Pathogenität: 1 ccm Bouillonkultur rief bei weissen Mäusen bei subkutaner Applikation keine Krankheitserscheinungen hervor. Bazillus subtilis.

2. Typus.

Bakterioskopisches Aussehen: Grampositive Langstäbchen variabler Länge, die häufig in Gliedern zu 2 und 4 Exemplaren liegen. Ausgeprägte, deutliche Eigenbewegung. Reichliche Bildung kurz ovaler Sporen in mittel- und polständiger Stellung. Stäbchen, die Sporen enthalten, zeigen keine Formveränderung.

Schräg-Agar: Grau- bis gelblichbrauner, bald runzelig werdender Belag, von dem mit der Platinoese schwer etwas abhebbar ist. Der Nährboden nimmt nach einiger Zeit einen bräunlichen Farbenton an.

Gelatineplatte: Kleine, rundliche Kolonien, die bei 60facher Vergrösserung zunächst rund und glattrandig erscheinen, später aber ein bröckliges und dunkleres Zentrum erkennen lassen, von dem ein Gewirr feiner peripherer Ausläufer unregelmässigen Verlaufs ausgehen. Nach 2 bis 3 Tagen sinken die Kolonien in eine Verflüssigungszone ein

Gelatinestich: Um den Stichkanal entwickelt sich in 2 Tagen eine trichterförmige Trübung, die bald in Verflüssigung

übergeht. Auf dem Verflüssigungstrichter, in welchem kleine Flocken suspendiert sind, befindet sich ein zartes, grauweisses Häutchen.

Kartoffel: Üppiger, saftiger, grauweisser Belag, in dem dünne Falten von 1 mm Höhe ein Netz- und Maschwerk darstellen. Die Auflagerung erstreckt sich über die ganze Oberfläche, nimmt bald einen braunen Farbenton an, desgl. der Nährboden, der jedoch in einem Falle mehr rötlich verfärbt wurde.

Bouillon: Trübung stets vorhanden, mässig bis ziemlich stark. Deutliches, dickes Häutchen auf der Oberfläche. Mässiger Bodensatz.

Pathogenität: Weisse Mäuse zeigten keine Krankheitssymptome, selbst nach grösseren subkutan gegebenen Dosen.

Bazillus mesentericus.

3. Typus:

Mit dem Bazillus mesentericus, auch Bazillus mesentericus fuscus genannt, stimmte ein anderer Keim bis auf die fehlende Farbstoffbildung und die grössere Üppigkeit der Kartoffelkultur, die grosse, verschlungene, grauweisse Falten zeigte, überein.

Es ist dies der Bazillus vulgatus.

Nicht immer war es möglich, die Differentialdiagnose zwischen den einzelnen, sehr nahe verwandten Vertretern der Subtilisgruppe (Baz. subtilis, Baz. mesentericus, Baz. vulgatus, Baz. megatherium) durchzuführen, in welchen Fällen nur die Zugehörigkeit zur Subtilisgruppe vermerkt ist.

III. Art.

Bakterioskopisches Aussehen: Gramnegative, plumpe Kurzstäbchen mit abgerundeten Enden. Eigenbewegung wird in frischen Kulturen wahrgenommen. Sporenbildung wird nicht gesehen.

Agarstrich: Grauweisser, glänzender, ausgedehnter Belag von mässiger Üppigkeit. Wenig Bodensatz, Condenswasser klar.

Gelatineplatte: Zunächst kleine rundliche Kolonien, dann wird die Peripherie unregelmässig lappig oder zackig. Bei

60facher Vergrösserung ist der Rand ganz oder schwach gebuchtet, dann gehen vom dunkleren Zentrum die verschiedenartigsten Ausläufer oder auch Verzweigungen aus. Keine Verflüssigung.

Gelatinestich: Es entwickelt sich ein weissgrauer deutlicher Faden und eine mattglänzende, rundliche Auflagerung.

Kartoffel: Üppiger, anfangs gelb- bis graubrauner, dann erbsenbrauner saftiger Belag. Am gezackten Rande sind oft rundliche Erhabenheiten.

Bouillon: In mit Traubenzucker und Milchzuckerbouillon angefüllten Entwicklungsröhrchen entwickelt das Bakterium Gas, und zwar in der Traubenzuckerbouillon immer bedeutend mehr als in der Milchzuckerbouillon. Mässiger Bodensatz, keine Häutchenbildung, wohl aber an der Oberfläche ringförmige Trübung des Glases.

Milchkultur: Milch wird in 2—6 Tagen bei Bruttemperatur zur Koagulation gebracht.

Pathogenität: Für weisse Mäuse waren 1 ccm Bouillonkultur nicht pathogen.

Bakterium der Coligruppe. IV. Art.

Bakterioskopisches Aussehen: Verschieden lange, gramnegative, teilweise auch zu Fäden angeordnete Stäbchen, die 3 bis 10 mal so lang als breit sind. Sehr deutliche und lebhafte Eigenbewegung. Sporen werden nicht beobachtet, auch nicht bei älteren Kulturen und nach Anwendung der Sporenfärbungsmethode.

Agarstrich: Dünner, durchscheinender bläulichgrauer, die ganze Agarfläche überziehender Belag, der nach einigen Tagen Fluorescenz zeigt.

Gelatineplatte: Die Kolonien stellen kleine Pünktchen dar, die am 2. Tage einsinken. Bei 60facher Vergrösserung erscheinen die tiefer liegenden rund, mit scharfer Kontur, homogen, gelbbraun, die oberflächlichen zeigen ein dunkleres Zentrum, das in radiärer Anordnung Härchen und Haarbüschel zu enthalten scheint und von welchem lappige plumpe Ausläufer fortgehen.

Gelatinestich: Zunächst Wachstum in zackigem Faden und kleine runde Auflagerung, die am 2. Tage kuppelartig einsinkt. Die Verflüssigung wird am 4. Tage ausgesprochen schalen- bis trichterförmig, Inhalt des Trichters stark getrübt, im Grunde weissgraues Sediment.

Kartoffel: Geringes Wachstum in Form einer dicken, schmierigen, bald mehr trockenen, gelblichgrauen Auflagerung.

Bouillon: Starke Trübung mit viel Bodensatz. In der Traubenzuckerbouillon wird reichlich Gas entwickelt.

Alle Kulturen weisen einen ausgesprochenen Fäulnisgestank auf.

Die Luft in sämtlichen Kulturröhrchen reagiert stark alkalisch.

Pathogenität: Eine mit 3 Ösen Kultur von Schräg-Agar subkutan geimpfte Maus blieb gesund.

Bakterium vulgare seu Proteus vulgaris.

V. Art.:

Bakterioskopisches Aussehen: Gramnegative, schlanke Langstäbchen mit deutlicher Eigenbewegung. Sporen werden nicht gesehen.

Schräg-Agar: Schnelles Wachstum einer gelbweisslichen, schleimigen, reichlichen Auflagerung, wobei der Nährboden deutlich grün verfärbt wird.

Gelatineplatte: Die Gelatine zeigt bald grünliche Fluorescenz. Die eintägigen, kleinen, rundlichen, gelblichen Kolonien zeigen bei schwacher Vergrösserung runde, ovale Form und sind ganzrandig. Bald lassen die tiefliegenden Kolonien ein dunkleres Zentrum und eine hellere Peripherie mit feinem Härchenbesatz erkennen, die oberflächlichen Kolonien breiten sich mehr aus und bekommen eine lappige Peripherie, die ebenfalls feine Härchen trägt. Schon am 2. bis 3. Tage tritt eine Verflüssigung ein, wobei die Kolonien schrumpfen, auseinanderbröckeln und endlich in der verflüssigten Gelatine schwimmen, die nach einigen Tagen rotbraune Farbe zeigt.

Gelatinestich: Am nächsten Tage perlschnurartiges Wachs-

tum im Stich, die Auflagerung ist bereits eingesunken. Die Verflüssigung nimmt die Gestalt eines spitzen Trichters an und schreitet später zylindrisch fort. Schwach grünliche Fluorescenz.

Kartoffel: Üppiger, saftiger, glänzender Belag über die ganze Oberfläche verbreitet, von rehbrauner Farbe.

Bouillon: Starke Trübung und reichlicher Bodensatz mit am 2. Tage beginnender, grünlicher Fluorescenz. An der Oberfläche der Bouillon zeigt die Glaswand einen deutlichen weissen Ring.

Pathogenität: 1 ccm einer 36stündigen Bouillonkultur tötete eine Maus bei subkutaner Injektion im Verlaufe eines Tages. Bei der Sektion ergab sich starker hyperaemischer Milztumor und oedematöse Durchtränkung der Unterhaut an der Impfstelle. In der Milz, im Herzblut und an der Impfstelle konnten schlanke Stäbchen in grosser Menge nachgewiesen werden. Aus dem Herzblut wurde eine Bouillonkultur angelegt, welche nach 24 Stunden grünliche Fluorescenz und die anderen oben beschriebenen Merkmale aufwies Mit 5 ccm dieser Bouillon wurde ein Meerschweinchen subkutan geimpft. Nach 4 Tagen wurde an der Impfstelle eine markstückgrosse, hautlose Stelle bemerkt, an der geringe Eiteransammlung bestand. Die Abheilung des Prozesses geschah nach weiteren 10 Tagen.

Bakterium pyocyaneum.

Auffällig war das völlig gramnegative Verhalten dieses Keimes

VI. Art.

Bakterioskopisches Verhalten: Kleine, schmale, grammegative Kurzstäbchen, die keine Eigenbewegung und Sporenbildung wahrnehmen lassen.

Schräg-Agar: Chrom- bis kanariengelbe, erst durchscheinende, später reichlichere, schleimige, glänzende und feuchte Auflagerung.

Gelatinestich: Wachstum in gebrochenem Faden mit Ausbildung

einer runden, kanariengelben Auflagerung, die nach 16 Tagen einsinkt. Die Verflüssigung schreitet langsam in Trichterform weiter. Der Inhalt des Trichters ist trüb und hat auf dem Grunde gelbes Sediment.

Kartoffel: Saftiger, glänzender, feuchter, hellbräunlicher Belag, später mit punktförmigen Erhabenheiten.

Pathogenität: Weisse Mäuse zeigen keine Reaktion bei Einverleibung grosser Mengen einer Agarstrichkultur.

Es besteht die Möglichkeit einer Identität dieses Keimes mit dem Bazillus pseudoconjunktivitidis; jedenfalls herrscht grosse Ähnlichkeit, die sich besonders durch die verschiedenen Farben der Agar- und Kartoffelkulturen kundtut.

VII. Art.

Bakterioskopisches Aussehen: Gramnegative, ovale Kurzstäbchen ohne Sporenbildung und Eigenbewegung.

Schräg-Agar: Feuchtglänzender, schwefelgelber, ziemlich reichlicher Belag. Condenswasser etwas getrübt, gelber Bodensatz

Gelatineplatte: Kleine weissliche Scheiben, die nach einigen Tagen zitronengelben Farbenton annehmen. Bei 60facher Vergrösserung erscheinen die Kolonien kreisrund oder etwas oval, ganzrandig, gekörnt. Keine Verflüssigung.

Gelatinestich: Rauh fadenförmiges Wachstum im Stich mit Ausbildung einer runden, zitronengelben Auflagerung von $^1/_2$ cm Durchmesser. Keine Verflüssigung.

Kartoffel: Schwacher, zitronengelber, zerstreuter Belag.

Bouillon: Keine Häutchenbildung, schwache Trübung und gelber Bodensatz.

Pathogenität: Für weisse Mäuse unschädlich.

Eine Identifizierung dieses Keimes mit einem schon beschriebenen ist mir nicht gelungen.

Mit diesem Bakterium stimmten 2 andere Mikroben im wesentlichen überein. Der eine von ihnen erzeugte auf der Gelatineplatte einen obstähnlichen Geruch.

B. Mikrokokken.

I. Art:

Bakterioskopisches Aussehen: Gramfeste Kokken und Diplokokken variabler Grösse, oft zeigt derselbe Stamm verschieden grosse Formen.

Agarplatte: Runde, glänzende, schwach bis goldgelbe Kolonien, von denen die auf der Oberfläche liegenden mehr oder weniger kuppelförmig vorgewölbt sind.

Schräg-Agar: Glänzender, schleimiger Belag mit verschieden intensiv goldgelbem Farbenton, der sich mitunter erst allmählich ausbildet. Rand glatt oder auch gekerbt. Bodensatz orangefarbig, Condenswasser mehr oder weniger trüb.

Gelatineplatte: Anfangs kleine, runde, punktförmige Kolonien, die bis 1 mm im Durchmesser grösser werdend, gelblichen Ton annehmen. Bei schwacher Vergrösserung hellbräunlich, im Zentrum dunkler, nach der Peripherie zu allmählich heller werdend, gekörnt. Die Verflüssigung, die sich durch eine seichte Vertiefung zuerst kundgibt, beginnt verschieden früh, in einigen Fällen erst nach 14 Tagen.

Gelatinestich: Wachstum in Fadenform, bei langsamer Verflüssigung mit Ausbildung einer kleinen runden Auflagerung. Die Verflüssigung, die einige Male erst nach 12—14 Tagen beginnt, ist zunächst dellen- oder schalenförmig, nimmt dann Trichter- oder Strumpfform an und wird endlich zylindrisch. Im Grunde des Trichters, der getrübt und oft von geringen Fäden durchzogen ist, befindet sich gelbliches oder goldgelbes Sediment.

Kartoffel: Anfangs gelblicher oder hellgelber, dann goldgelb werdender, schleimiger, glänzender, saftiger, aber häufig bald matter und trockener werdender Belag mit allmählicher Ausbreitung über die Oberfläche.

Bouillon: Stärkere diffuse Trübung, Bodensatz stets vorhanden, oft reichlich.

Pathogenität: Nur 3 Stämme, die auch stärkere peptonisierende Kraft besassen, erwiesen sich für Mäuse pathogen, indem nach subkutaner Injektion von 1 ccm Bouillon oder nach

Einverleibung von 3 Oesen Kultur von Schräg-Agar-Eiterung an der Impfstelle einsetzte, die nach einiger Zeit zur Abteilung kam.

Micrococcus aureus, darunter 3 erwiesen pyogene Stämme.

II. Art.

Dieser Keim unterscheidet sich von dem vorigen nur durch das Fehlen von Farbstoff, sodass sämtliche Kulturen rein weiss oder grauweiss erscheinen. Für weisse Mäuse zeigten sich 2 Stämme pathogen, indem sich an der Impfstelle geringe Eiterung einstellte, die aber bald wieder abteilte. Diese eitererregende Stämme gehören dem Micrococcus pyogenes albus an.

Mit diesem Micrococcus pyogenes albus stimmt eine grosse Anzahl von Micrococcen bis auf die nicht erwiesene pyogene Kraft entweder völlig, oder doch in den meisten Eigenschaften überein. Allerdings zeigen sich gewisse Schwankungen im Verhalten auf den einzelnen Nährböden, wobei allerdings eine nicht zu vermeidende Inkonstanz in der Zusammensetzung der Nährböden beigetragen haben mag. So hat der Belag auf Agar, dessen Üppigkeit mit den Stämmen wechselt, nicht immer dasselbe lackartige Aussehen, sondern ist mitunter weniger glänzend, auch schleimiger. Auffallend ist auch der Unterschied in der Verflüssigungsfähigkeit der einzelnen Stämme. Während die Peptonisierung der Gelatine frühestens nach 2—3 Tagen einsetzt, geschieht dies in einigen, allerdings wenigen Fällen erst nach 16—21 Tagen. Auch das Wachstum auf Kartoffel lässt in betreff der Üppigkeit, des Glanzes, der Farbe und der Feuchtigkeit eine gewisse Variation erkennen. Aber trotz dieser Schwankungen, die ich einige Male auch bei ein und demselben Stamm beobachtet habe, gehören wohl alle diese Micrococcen derselben Art an, da ein Einreihen an einer anderen Stelle im Lehmann-Neumann unmöglich ist und auch die bakteriologische Diagnostik von Mazuschita nur einen Coccus aufweist, den Micrococcus liquefaciens conjunktivae, mit dem ein paar dieser verflüssigen-

den Kokken vielleicht zu identifizieren wären, Lehmann-Neumann jedoch diesen und den Micrococcus pyogenes albus synonym erklärt. Da jedoch diesen Keimen nach den Impfergebnissen an weissen Mäusen, die, um auch eine geringgradige Pathogenität nicht zu übersehen, stets mit grossen Impfdosen behandelt wurden, nicht zukommt, so habe ich sie als Micrococcus albus liquefaciens von dem erwiesen pathogenen Micrococcus pyogenes albus unterschieden. Allerdings wird und soll dies keine scharfe Grenzziehung bedeuten, da bekanntlich die Virulenz gerade dieses Keimes an sich schon so ausserordentlichen Schwankungen unterworfen ist und ausserdem von nicht constanten Faktoren, wie z. B. die Widerstandsfähigkeit der Impftiere mitabhängt.

III. Art.

Bakterioskopisches Aussehen: Grosse gramfeste Mikrokokken, zumeist mit deutlicher Teilungslinie, unregelmässig und in Haufen gelagert.

Schräg-Agar: Erhabene, weisse, nicht weit über den Strich ausgedehnte, glänzende Auflagerung von ziemlicher Üppigkeit.

Gelatineplatte: Rundliche, scharf abgesetzte, glänzende, weisse Scheiben, von denen die oberflächlichen rascher an Ausdehnung zunehmen. Bei schwacher Vergrösserung sind die Kolonien kreisrund, glattrandig mit dunklerem Zentrum und allmählich heller werdender Peripherie. Die oberflächlichen Kolonien sind bei einem Durchmesser von 2—3 mm mit fein gezacktem Rande versehen. Keine Verflüssigung.

Gelatinestich: Wachstum in allmählich stärker werdendem Faden mit Ausbildung einer runden, erhabenen, glänzenden weissen Auflagerung. Keine Verflüssigung.

Kartoffelkultur: Reichlicher, glänzender, weisser Belag, der nicht auf den Strich beschränkt bleibt.

Bouillon: Keine Häutchenbildung, wenig Bodensatz, Trübung geringgradig.

Pathogenität: Für weisse Mäuse war keine Pathogenität erkennbar.

Micrococcus candicans.

Weit häufiger als dieser Micrococcus candicans fanden sich Varietäten von ihm vor. Die meisten der ihm nahestehenden Kokken unterschieden sich von ihm durch ihre geringere Grösse, die sehr inkonstant war, ausserdem auch in der Farbe der Kulturen, die zwischen einem reinen Weiss und einem Grauweiss schwankte, und die wechselnde Üppigkeit des Wachstums, sowie einen mehr matten Glanz der Kulturen. Diese Mikrokokken, die niemals eine Pathogenität kundgaben, stellen wohl den Micrococcus cereus albus und ähnliche Spielarten des Micrococcus candicans dar.

Einmal wurde ein grampositiver Kokkus oder vielmehr Diplokokkus angetroffen, der auf Schräg-Agar in feinen, zarten, durchsichtigen Punkten wuchs, dessen Kolonien auf der Gelatineplatte konzentrische, verschieden schattierte Zonen erkennen liessen, der im Gelatinestrich sich in feinen, hintereinanderliegenden Punkten entwickelte und eine feine Auflagerung ausbildete. Es handelt sich jedenfalls um den Micrococcus concentricus.

Sodann wurde eine Anzahl von Kokken isoliert, die alle eine deutliche Teilungslinie, also ausgesprochene Diplokokkenform besassen, mitunter zu jeder Seite der Teilungslinie keine Halbkugel, sondern eine Halbellipse erkennen liessen. Sie entfalteten ein langsameres Wachstum, zeigten sonst aber grosse Ähnlichkeit mit den Candicansarten, von denen sie nicht streng abzugrenzen sind und müssen als Micrоc. tardus, Micrоc. tardissimus und Abarten derselben aufgefasst werden. Eine Pathogenität war ebenfalls nicht zu entdecken. Alle diese nicht verflüssigenden Kokken sollen, da ein Auseinanderhalten der einzelnen Spielarten nicht angeht, in der Tabelle als Micrococcus albus non liquefarens aufgeführt werden.

IV. Art.

Bakterioskopisches Verhalten: Keilförmige, grampositive Diplo-

kokken, deren Spitzen einander abgewendet sind, mitunter in Ketten von 4 und selten von 6 Gliedern.

Schräg-Agar: Gleichmässig dünner, durchsichtiger, grauweisser, wenig glänzender, nicht scharf abgesetzter Belag. Kondenswasser klar, nur wenig Bodensatz.

Gelatineplatte: Langsames Wachstum in kleinen, dünnen, grauweissen, rundlichen Kolonien, die leicht übersehen werden können. Bei 60 facher Vergrösserung erscheinen sie kreisrund, granuliert, glattrandig; keine Verflüssigung.

Gelatinestich: Es bildet sich ein schwacher, nicht kontinuierlicher Faden aus. Auflagerung ganz gering. Keine Verflüssigung.

Kartoffel: Ein Wachstum wird nicht wahrgenommen.

Bouillon: Keine Häutchenbildung, nur geringe Trübung, beim Schütteln wirbelt etwas Bodensatz auf. Die Lanzettform tritt im Ausstrichpräparat schön hervor.

Pathogenität: Eine weisse Maus wurde mit der Auflagerung einer Agarstrichkultur subkutan geimpft und zeigte keine Krankheitssymptome. Streptococcus lanceolatus.

V. Art.

Bakterioskopisches Aussehen: Mittelgrosse, grampositive Kokken mit deutlicher Teilungslinie, so dass 2 abgesetzte Halbkugeln sichtbar sind, in langen Ketten bis zu 30 Gliedern. Auf festen Nährböden lässt die Neigung, lange Ketten zu bilden, bald nach.

Schräg-Agar: Dünne, durchscheinende, auf den Strich beschränkte weissgraue Auflagerungen.

Serum: Wachstum ist üppiger.

Gelatineplatte: Kleine, runde, grauweisse Kolonien, die auch nach längerer Zeit an Grösse nicht zunehmen.

Gelatinestich: Schwaches Wachstum im Stich in Form aneinandergereihter Punkte, stecknadelkopfgrosse, dünne, grauweisse Auflagerung.

Kartoffel: Kein Wachstum.

Bouillon: Kein Häutchen, geringe Trübung, geringer, zusammengeballter Bodensatz.

Pathogenität: Beide in den 2 Augen eines kolikkranken Pferdes mit hyperämischer Bindehaut gefundenen Stämme waren für weisse Mäuse pathogen. Der eine rief bei einer Impfmenge von 3 Oesen Kultur nach 7 Tagen einen Abszess hervor, in dessen Inhalt die beschriebenen Bakterien nachgewiessen wurden und der nach 14 Tagen abheilte. Der andere Stamm verursachte geringradigere Eiterung.

Streptococcus pyogenes.

VI. Art.

1. Typus.

Bakterioskopisches Aussehen: Grosse, gramfeste Kokken in Form der Warenballen, mitunter auch nur in Tetradenform, die auf älteren Schräg-Agarkulturen hervortritt. Eigenbewegung wird nicht gesehen. Im hängenden Tropfen dauert in Sublimatlösung die zitternde Bewegung ebensolange wie bei Bouillonzusatz.

Agarplatte: Orangefarbige, rundliche, saftige Kolonien mit starkem Glanz.

Schräg-Agar: Dicke, saftige, schleimige, feuchte, orangefarbige Auflagerung.

Gelatinestich: Zunächst Wachstum in dicker Fadenform mit kleinem, orangegelbem Nagelkopf, der nach einigen Tagen einsinkt. Die Verflüssigung nimmt Trichterform an. Am 12. Tage schwimmen in der verflüssigten Gelatine Flocken herum, die sich bald darauf zu Boden setzen.

Kartoffel: Dicker, orangegelber, saftiger Belag, der später trockener und röter wird. Sarcina aurantiaca.

2. Typus.

Bakterioskopisches Aussehen: Ziemlich grosse, grampositive Kokken in Ballen mit paketförmiger Einschnürung.

Schräg-Agar: Saftig glänzender, leuchtender, dicker, schleimiger, zitronengelber Belag.

Gelatineplatte: Rundliche, zitronengelbe Pünktchen, die frühe-

stens am 8. Tage in einer Verflüssigungszone schwimmen. Bei schwacher Vergrösserung erscheinen die Kolonien grobgranuliert und nicht ganz glattrandig.

Gelatinestich: Zitronengelbe Auflagerung, im Stich Wachstum in aneindergereihten Punkten. Am 6. Tage ist der Nagelkopf frühestens eingesunken, Verflüssigung schreitet in Trichterform fort.

Kartoffel: Saftige, zitronengelbe, auch grünlichgelbe Auflagerung. **Sarcina lutea.**

Mit dieser Sarcina lutea fast übereinstimmend, nur feinere Granulation auf der Gelatineplatte aufweisend, ist oft die Sarcina flava nicht ohne Willkür von ihr zu trennen. Auch diese und die Sarcina alba, welche sich ohne jegliche Farbstoffproduktion auszeichnet, sind im Lidsacke gefunden worden.

VII. Art. Einen Übergang von den Sarcinen zu den Mikrokokken bildete folgender Keim.

Bakterioskopisches Aussehen: Gramfeste, grosse Diplokokken in unregelmässiger Lagerung, nie in Paketform.

Schräg-Agar: Üppiger, glänzender, zitronengelber, feuchter Belag.

Gelatineplatte: Runde, ganzrandige Kolonien mit feinerer Granulierung.

Gelatinestich: Fadenförmiges Wachstum mit runder, kanariengelber Auflagerung, die nach 7 Tagen einsinkt. Trichterförmige Verflüssigung mit reichlichem, gelbem Sediment.

Kartoffel: Üppige, zitronengelbe, glänzende Auflagerung.

Bouillon: Keine Häutchenbildung, mässige Trübung, grössere Flocken am Boden. **Micrococcus flavus.**

VIII. Art.

Bakterioskopisches Aussehen: Grampositive, gut mittelgrosse Kokken, teilweise mit angedeuteter Teilungslinie, in Haufen gelagert.

Schräg-Agar: Kleine, rundliche, erhabene Kolonien, die erst gelblichen, dann orangegelben Farbenton zeigen. Bei

60facher Vergrösserung erscheinen sie kreisrund oder oval, glattrandig, scharf abgesetzt und gekörnt. Zentrum dunkler, nach der Peripherie zu allmählich heller werdend. Keine Verflüssigung.

Gelatinestich: Allmählich bildet sich ein nur mässig starker Faden und eine linsengrosse, etwas erhabene Auflagerung aus. Keine Verflüssigung.

Kartoffel: Glänzender, orangegelber, etwas zerstreuter Belag.

Bouillon: Keine Häutchenbildung, mässige Trübung, wenig orangegelbes Sediment.

Pathogenität: Für weisse Mäuse unschädlich.

Micrococcus aurantiacus.

IX. Art.

Bakterioskopisches Aussehen: Grosse, grampositive Diplokokken.

Schräg-Agar: Mässig schleimiger, rosaroter Belag mit rosarotem Bodensatz und rosafarbigem Kondenswasser.

Gelatineplatte: Kleine, rundliche Kolonien. Bei schwacher Vergrösserung kreisrund, ganzrandig, granuliert.

Gelatinestich: Langsames, fadenförmiges Wachstum mit Ausbildung eines grossen, rundlichen Nagelkopfes von ausgesprochener rosaroter Farbe, Zentrum sogar hochrot. Eine Verflüssigung wird selbst nach 13 Wochen noch nicht bemerkt, wohl aber ein Verzehren der Gelatine, die $^1/_3$ ihrer Länge eingebüsst hat.

Kartoffel: Rosarote, glänzende Auflagerung. In Symbiose mit Subtiliskultur nimmt der Kartoffelbelag einen tiefroten Farbenton an.

Pathogenität: Unschädlich für Mäuse.

Micrococcus roseus.

X. Art.

Bakterioskopisches Aussehen: Grampositive, ziemlich grosse Kokken in unregelmässiger Lagerung.

Schräg-Agar: Zitronengelbe, saftige, glänzende Auflagerung.

Gelatineplatte: Kleine, runde, etwas vorgewölbte Kolonien, die bei schwacher Vergrösserung kreisrund oder oval, ganzrandig und schwach gekörnt sind.

Gelatinestich: Es entsteht ein schwefelgelber, dickerer Faden im Impfstich und eine runde, etwas erhabene Auflagerung, deren Zentrum am intensivsten gelb gefärbt ist.

Kartoffel: Geringe, zitronengelbe Auflagerung.

Bouillon: Keine Häutchenbildung, mässige Trübung und gelbes Sediment.

Pathogenität: Unschädlich für weisse Mäuse.

Micrococcus sulfureus.

Über die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Mikroorganismen und ihre Verteilung geben folgende Tabellen Auskunft.

Verzeichnis der im Konjunktivalsack des Pferdes gefundenen Mikroorganismen.

A. Züchtung auf Agar.

	Corynebakterium xerosis	Subtilisgruppe	Bakterien der Coligruppe	Micrococcus aureus pathogen	Micrococcus aureus apathog.	Micrococcus liquefac. albus pathog. seu Micrococc. pyog. alb.	Micrococcus liquefac. albus apathogen	Micrococcus alb. non liquefac.	Streptokokken	Sarcinen	Andere Stäbchen	Andere Kokken
1		+					+					
2	+	+ Bac. subtil.					+					
3								+			+ Stäbchen m. gelb. Kult.	
4		Bac. subtil.		+				+				
5							+			+ Sarcina flava		
6							+	+				
7								+				
8					+							
9			+		+		+					+ Microc. aurantiacus
10		+ Bacill. vulgatus					+					
11							+		+ Streptoc. pyog.			

12							+	+ Streptococc.pyog.			
13							+				
14						+			+ Sarina alba		
15						+					
16						+					+ Micro. roseus
17				+				+ Streptoc. lanceol.			
18			+			+					
19											
20											
21						+			+ Sarcina flava		
22											
23	+					+	+				
24							+			+ Bakt. vulgare	
25			+								
Im ganzen	2	5	2	2	3	13	9	3	3	2	2

B. Züchtung auf Blutserum.

	Corynebakterium xerosis	Subtilisgruppe	Bakterien der Coligruppe	Micrococcus aureus pathogen	Micrococcus aureus apathog.	Micrococcus liquefac. albus pathog. seu Micrococc. pyog. alb.	Micrococcus liquefac. albus apathogen	Micrococcus alb. non liquefac.	Streptokokken	Sarcinen	Andere Stäbchen	Andere Kokken
26	–						+					
27	–									Gelbe Sarcine		
28	+						+					+ Micrococcus sulfureus
29	+							+				
30	–											
31						+					+ Bact. pseudo-conjunctivitidis	
32	+						+	+				
33	+	+ Bac. vulgatus								+ Sarcina alba		
34	–				+		+					

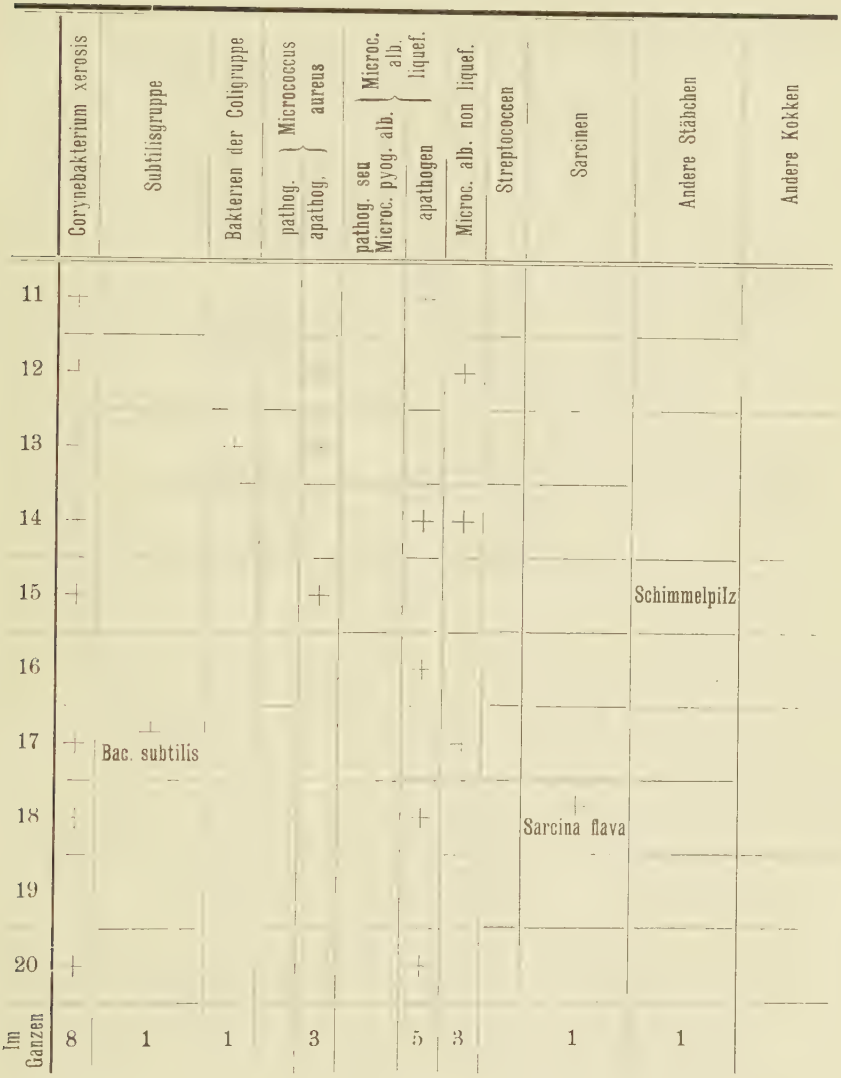
35							+				
36	+					+					
37											
38	+					+	+				
39	+	+ Bac mesenteric.									
40	+										+ Micrococcus flavus
41				+		+	+				
42	+						+			+ Stäbchen mit gelber Kultur	
43				+		+	+				
44	+			+							
45		+ Bac. mesenteric.				+					
Im ganzen	14	4		4	1	9	7		2	2	2

Verzeichnis der im Lidsacke des Rindes gefundenen Mikroorganismen.

A. Züchtung auf Agar.

	Corynebakterium xerosis	Subtilisgruppe	Bakterien der Coligruppe	Micrococcus pathog.	Micrococcus apathog. aureus	Microc. pyog. alb. pathog. seu	Microc. alb. liquef. apathogen	Micrococc. alb. non liquef	Streptococcen	Sarcinen	Andere Stäbchen	Andere Kokken
1		+ Bac. mesent.					+					
2	+						+				+ Stäbchen mit gelb Kulturen	
3						+		+		Sarcina aurantiaca		
4										Sarcina lutea		Micrococc. aurantiacus
5			+				+					
6								+				
7							+					
8												
9		+					+	+				
10								+			+ Bakt. pyocyaneum	
Im Ganzen	1	2	1			1	5	4			2	2

B. Züchtung auf Blutserum.



Da die Befunde auf Agar mit denen auf Blutserum bis auf die Xerosebazillen im wesentlichen übereinstimmen, so er-

gibt sich bei 45 untersuchten Lidbindehäuten des Pferdes folgendes prozentuales Vorkommen der einzelnen Keime:

Corynebakterium Xerosis von 20 anzurechnenden Fällen, in denen auf Blutserum gezüchtet wurde, 14mal oder in 70 %

Bazillen der Subtiliergruppe in 8 Fällen oder in 17,7 %
Bakterien der Coligruppe in 2 Fällen oder in 4,4 %
Micrococcus aureus in 9 Fällen (darunter in 2 pathogen) oder in 20 %

Micrococcus alb. liquefac. in 23 Fällen (darunter ein Micrococ. pyogenes alb.) oder in 51,1 %
Micrococcus alb. non liquefaciens in 16 Fällen oder in 35,5 %
} Weisse Mikrokokken überhaupt in 38 Fällen oder in 86,6 %

Streptokokken in 3 Fällen oder in 6,6 %
Sarcinen in 5 Fällen oder in 11,1 %
Andere Stäbchen in 4 Fällen oder in 8,8 %
Andere Kokken in 4 Fällen oder in 8,8 %.

Demnach fanden sich in 20 untersuchten Lidsäcken des Rindes:

Xerosebazillen in 8 Fällen (von 10 Züchtungen auf Serum) oder in 80 %

Bazillen der Subtilisgruppe in 3 Fällen oder in 15 %
Bakterien der Coligruppe in 2 Fällen oder in 10 %
Micrococc. aureus in 3 Fällen oder in 15 %

Micrococc. alb. liquefac. in 11 Fällen (darunter 1 Micrococ. pyogenes alb.) oder in 55 %
Micrococc. alb. non liquefaciens in 7 Fällen oder in 35 %
} Weisse Mikrokokken also in 18 Fällen oder in 90 %

Sarcinen in 3 Fällen oder in 15 %
Andere Stäbchen in 3 Fällen oder in 15 %
Andere Kokken in 1 Falle oder in 5 %

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass im Konjunktivalsacke des Pferdes und Rindes fast regelmässig Mikroorganismen angetroffen werden. Auch die 5 Fälle, in denen ihr Nachweis kulturell nicht erbracht werden konnte, berechtigen nicht, diese Lidbindehäute als völlig steril zu betrachten, wofür sicherlich eine sofortige, abermalige Abimpfung von einer anderen Stelle der Conjunktiva den Beweis geliefert hätte. Allerdings war die Anzahl der vorhandenen Keime nicht unerheblichen Schwankungen unterworfen. Während einige Male die ganze Oberfläche der angelegten Platte mit Kolonien so bedeckt war, dass dadurch eine Isolierung derselben erschwert wurde, gingen in vielen Fällen nur 5—6, mitunter noch weniger Keime auf. Dabei konnte festgestellt werden, dass die weissen Mikrokokken, besonders die verflüssigenden, zumeist in relativ stattlicher Anzahl vorhanden waren, während die Xerosebazillen, die häufig erst nach einigen Tagen deutlich in die Erscheinung traten, nur selten in reichlicher Menge nachgewiesen werden konnten und in ihrer Zahl grösseren Schwankungen unterworfen waren. Die übrigen Keime liessen nur wenige, oft nur einen Vertreter erkennen. Von dieser Regel kommen allerdings auch Ausnahmen vor. So wurde der Streptococcus pyogenes fast in Reinkultur auf beiden Konjunktiven eines Pferdes angetroffen, wobei allerdings berücksichtigt zu werden verdient, dass es sich um feuchte, hyperaemische Lidbindehäute eines Kolikers handelte, somit nicht ganz normale Verhältnisse vorlagen. Auch die Bazillen der Subtilisgruppe wurden einige Male in einer Anzahl Kolonien gesehen und zwar auf einigen zu gleicher Zeit angelegten Platten, die fast alle Vertreter dieser Gruppe aufwiesen. Dieser Umstand ist jedenfalls auf die Entnahme des Sekretes zu einer Zeit als die Pferde noch mit dem Verzehren des Heues beschäftigt waren, zurückzuführen. Aus dem Antreffen der verschiedensten Mikroorganismen im Lidsacke des Pferdes und Rindes muss gefolgert werden, dass auch bei unseren Haustieren wohl beinahe jeder Keim auf

der Bindehaut vorkommen kann. Da sich somit die Möglichkeit, dass gelegentlich auch pathogene Keime, wie z. B. der Rotz- und Milzbrandbazillus auf die Conjunktiva gelangen und von hier aus in den Körper eindringen, nicht von der Hand weisen lässt, kann die Schleimhaut des Konjunktivalsackes auch zur Eintrittspforte von Alllgemeininfektionen werden. Der Wechsel des qualitativen und quantitativen Bakteriengehaltes der Lidbindehaut findet seine Ursache darin, dass die Mikroben sich nicht längere Zeit auf derselben aufzuhalten vermögen, da der beständige Tränenstrom die eingedrungenen Mikroorganismen einfach fortspülen wird, und nur diejenigen Keime, die zu der Schleimhaut eine gewisse Affinität besitzen, werden sich hier für längere Zeit festsetzen können. Damit wären die Bewohner des Lidsackes in zufällige und regelmässige Gäste einzuteilen. Zu den ersteren möchte ich von den gefundenen alle rechnen bis auf die weissen Mikrokokken und die Xerosebazillen, die fast regelmässig nachweisbar waren.

Wie aus der Tabelle erhellt, werden die weissen Mikrokokken bei einem Vorkommen von 86,6 % beim Pferde und 90 % beim Rinde am häufigsten angetroffen. Von ihnen sind wiederum die verflüssigenden Arten in der Mehrzahl vertreten, unter ihnen erwiesen virulante nur in der Seltenheit, welche Tatsache in direktem Widerspruch mit den Ergebnissen Krügers steht, der hervorhebt, dass die meisten seiner Staphylococcen Eiterung hervorriefen. Aber ob die anderen peptonisierenden Mikrokokken, welche dem Pyogenes albus sehr nahe stehen, nicht doch unter gewissen Umständen pathogene Wirkungen entfalten können, ist eine offene Frage. Denn mit der Apathogenität für weisse Mäuse lässt sich wohl vereinbaren, dass sie im Auge, eventuell bei herabgesetzter Widerstandsfähigkeit der Gewebe und vielleicht unter Zunahme ihrer Virulenz zu Entzündungen und Komplikationen führen können, womit die oben angeführte Erfahrung, dass man bei Entzündungen des Lidrandes vollvirulente Mikrokokken antrifft, im Einklang stehen

würde. Dass eine Virulenzsteigerung möglich ist, konnte ich an einem der schwach pyogenen Stämme sehen, der nach einigen Mäusepassagen virulenter wurde.

Auch der Xerosebazillus gehört, wenn er auch bei Züchtung auf Agar nur einen seltenen Befund darstellt, zu den fast konstanten Gästen des Lidsackes von Pferd und Rind. Ob Krüger und Tröster, die ja nur auf Agar und Gelatine züchteten und „eine dem Nekrosebazillus ähnliche Mikrobe" fanden, den Xerosebazillus vor sich gehabt haben, lässt sich an dieser kurzen Mitteilung nicht entscheiden; immerhin wäre es recht wohl möglich. Jedenfalls ist die Feststellung seines regelmässigen Vorkommens auch auf der normalen Conjunktiva einiger unserer Haustiere insofern von Wichtigkeit, als hierdurch vermieden wird, ihm bei pathologischen Prozessen der Conjunktiva und Cornea eine ursächliche Rolle beizumessen, was bei seiner, oft grossen Ähnlichkeit mit dem wirklichen Erreger der Diphtherie leicht geschehen könnte, zumal seine Vermehrung auf hyperaemischen Konjunktiven, deren oberflächlichen Epittelzellen er anzuhaften pflegt, diesen Irrtum begünstigen könnte.

Zu den nur zufälligen Gästen bilden der Micrococcus aureus und der Bazillus subtilis inbetreff der Häufigkeit ihres Angetroffenwerdens einen Uebergang. Pyogene Stämme des Micrococcus aureus wurden zwar nur zweimal wahrgenommen, aber für die Apathogenität des Staphylococcus aureus weissen Mäusen gegenüber dürfte das gleiche gelten, was ich für den Micrococcus albus liquefaciens hervorhob. Bossalino konnte, wie Axenfeld mitteilt, einen schwach virulenten aureus, den er aus dem Konjunktivalsacke eines Staroperierten züchtete, durch Tierpassage virulenter machen.

Als ein in der Häufigkeit seines Vorkommens wechselnder Gast erwies sich der Bazillus subtilis mit seinen verwandten Arten, insofern sie auf mehreren Platten, die zu gleicher Zeit angelegt waren, durch mehrere Kolonien vertreten waren und dann wieder eine Zeit lang nicht gesehen wurden, was jeden-

falls auf die oben angeführten Zufälligkeiten, welche ein Eindringen in den Konjunktivalsack begünstigen, beruht. Zwar zeigten alle Subtilisarten keine Virulenz, dennoch können sie wohl auch im Auge unserer Haustiere unter besonderen Umständen schwere Veränderungen hervorrufen, da Silberschmidt (Lehmann-Neumann S. 419) sie mehrmals als Erreger von Panophthalmien beim Menschen fand, die er durch Überimpfen auf Kaninchen von neuem hervorrufen konnte. Zu den übrigen, im Lidsacke gefundenen Mikroorganismen stellen die verschiedenen Sarcinen, das Bakterium pseudoconjunktivitidis, der Micrococcus roseus, sulfureus, aurantiacus, flavus, sowie die Stäbchen mit gelben Kulturen wohl sicher und die Bakterien der Coligruppe wahrscheinlich harmlose Schmarotzer dar. Als solcher erschien auch der Streptococcus lanceolatus indem er sich für die empfänglichen weissen Mäuse als avirulent zeigte; allein die Erfahrung, dass er in der Human medizin wohl charakterisierte Konjunktiviten und das Ulcus corneae serpens zu erzeugen vermag, lassen vermuten, dass er, besonders seine virulenteren Stämme, auch bei unseren Haustieren krankmachend sein kann, welche Auffassung auch in den Lehrbüchern der tierärztlichen Ophthalmologie herrscht. Da der empfindliche Sreptococcus lanceolatus in leicht übersehbaren Kolonien wächst und an die Alkalescenz des Nährbodens besondere Anforderungen stellt, ist es möglich, dass er in Wirklichkeit häufiger auf der Conjunktiva vorkommt, als ich ihn dort nachgewiesen habe. Das Vorhandensein des pathogenen Bakterium pyocyaneum beweist, dass auf der intakten Bindehaut auch vollvirulente Erreger sich befinden können, ohne Schädigungen hervorrufen zu müssen. Auch der Streptococcus pyogenes hatte auf den beiden von ihm bewohnten Konjunktiven keine Veränderungen erzeugt.

Wie gelangen nun diese Mikroorganismen, die mit wenigen Ausnahmen als an sich unschädliche Saprophyten aufgefasst werden müssen, in den Konjunktivalsack? Jedenfalls auf den von E. Krüger angegebenen Wegen, wobei ich nur hinzuzufügen habe, dass der Xerosebazillus bei seiner Unverstäub-

barkeit, wie Rosenthal und andere mitteilen, nur durch Kontaktübertragung auf die Conjunktiva zu gelangen vermag. Die Besiedelung des Lidsackes wird wohl bald nach der Geburt, bei Schwergeburten auch während des Geburtsaktes mit den in der Vagina stets vorhandenen Keimen vor sich gehen. Bei 2 Tieren, einem Kalbe und einem Ziegenlamme habe ich unmittelbar nach der Geburt die Lidsäcke auf das Vorhandensein von Mikroorganismen zu prüfen Gelegenheit gehabt, wobei sie sich völlig steril erwiesen. Dagegen war es mir möglich, 2 Tage nach der Geburt bei dem Kalbe, das in der angegebenen Tabelle unter Nr. 20 miteingereiht ist, Xerosebazillen und weisse, verflüssigende Kokken nachzuweisen.

Wie aus den Tabellen hervorgeht, bestehen im Vorkommen von Mikroorganismen im Lidsacke des Pferdes und des Rindes nur geringfügige Unterschiede, die sich vornehmlich nur auf die zufälligen Gäste der Conjunktiva dieser beiden Tierarten erstrecken. Diese Übereinstimmung und die Tatsache, dass auch auf der Lidbindehaut von Katzen, Hühnern und Enten Pseudodiphteriebazillen angetroffen sind, lassen vermuten, dass auch die Lidsäcke unserer übrigen Haustiere im wesentlichen dieselben Mikroorganismen beherbergen, wobei die äusseren Lebensbedingungen bis zu einem gewissen Grade in der Keimart und Keimzahl sich wiederspiegeln dürften.

Am Schluss ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Regierungs- und Medizinalrat Professor Dr. Dammann für die Stellung des Themas und das fördernde Interesse, das er meiner Arbeit zuteil werden liess, meinen besten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. Axenfeld, Die Bakteriologie in der Augenheilkunde.

2. Bayer, Augenheilkunde. 1906.

3. Blagoweschensky, Zur Frage über die Aseptik und Antiseptik der normalen Augenbindehaut. (Referat im Jahresbericht über Ophthalmologie. 26. Jahrgang. 1905. S. 228.)

4. Brandt, Über die Bakterien des Lidrandes und Bindehautsackes, sowie deren Beeinflussung durch verschiedenartige Verbände und Augensalben (Verhandl. der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg. Bd. XXIX, Nr. 5.)

5. Gombert, Recherches expérimentales sur les microbes des conjunktives à l'état normal. (Thèse de Montpellier. 1889.)

6. Heinersdorff, Über das Vorkommen den Diphtheriebazillen ähnlicher Mikroorganismen im menschlichen Konjunktivalsacke, speziell auf der normalen Conjunktiva, nebst einem Beitrag zur Frühdiagnose der Diphtherie. (Archiv f. Ophtalmologie. Bd. 46, S. 1—64.)

7. Kampmann, Hirschbruch u. Lange, Massenerkrankungen bei Enten mit eigenartigem Diphtheriebazillenbefund der Conjunktiva. (Aus dem Königl. hyg Inst. in Posen. Zentralbl. f. Bakt. Bd. XXXIV. Nr. 3, I. Abt. Orig.)

8. Krüger, E., Über das Vorkommen von Mikroorganismen im Bindehautsacke des Pferdes und ihre Beziehungen zu den Augenkrankheiten. (Zeitschr. f. Veterinärkunde. 1908. Heft 5.)

9. Lehmann-Neumann, Atlas und Grundriss der Bakteriologie und Lehrbuch der speziellen bakteriologischen Diagnostik. 1907.

10. Mazuschita, Bakteriologische Diagnostik. 1902.

11. Migula, System der Bakterien. 2. Bd. 1900.

12. Möller, Lehrbuch der Augenheilkunde für Tierärzte. 1898.

13. Napp, Untersuchungen über den Bakteriengehalt des Bindehautsackes von Staroperierten bei Anwendung aseptischer Verbände. (Zeitschrift für Augenheilkunde. XVIII, S. 3.)

14. Neisser, Zur Differentialdiagnose des Diphtheriebazillus. (Zeitschr. f. Hygiene. 1897. Bd. XXIV, S. 443.)

15. Oertzen, Über das Vorkommen von Pneumokokken auf der normalen menschlichen Bindehaut. (Klin. Monatsblätter für Augenheilkunde. XXXVII. Jahrgang 1909. S. 432—449.)

16. Rosenthal, Über die Infektion des Bindehautsackes und ihre Bedeutung für die Allgemeininfektion; die Brillen als Infektionsschutz u. als Infektionsüberträger. (Inaugural-Dissertation. Berlin 1905.)

Erklärung der Abbildungen.

Die Zeichnungen in Figur III und IV sind in natürlicher Grösse, die in Figur V und XII in gleicher Vergrösserung (Leitz, Ölimmersion $^1/_{12}$ Okular V) von einer Dame, die keine bakteriologischen Kenntnisse besass, hergestellt.

Die Figuren I—IV stellen Serumkulturen der Xerosebazillen dar. Einen grauweissen Stamm zeigen die Photographie in Fig. I und die Zeichnung in Fig. III, während einen goldgelben Stamm die Photographie in Fig. II und die Zeichnung in Fig. IV zur Anschauung bringen.

Fig. V und VI: Xerosebazillen nach der Neisserschen Doppelfärbung.

Fig. VII und VIII: Xerosebazillen aus einer 2—3 Tage alten Serumkultur.

Fig. IX: Xerosebazillen aus einer 14 Tage alten Serumkultur.

Fig. X: Xerosebazillen aus einer 2 Tage alten Serumkultur.

Fig. XI: Xerosebazillen aus einer 2 Tage alten Milchkultur.

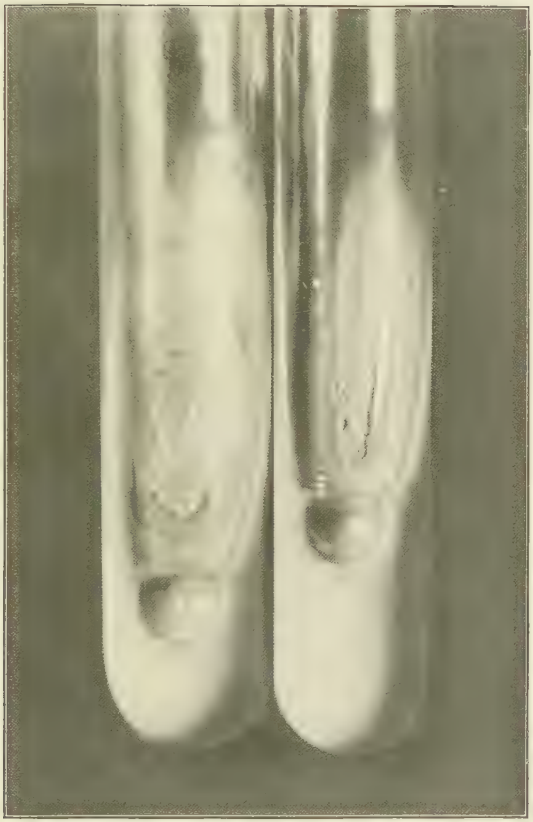
Fig. XII: Xerosebazillen des Augensekretes, auf engen Raum zusammengedrängt gezeichnet.

Lebenslauf.

Am 29. Januar 1884 wurde ich, Otto, Willi, Fritz Karsten, Sohn des Rentners und Gemeindevorstehers August Karsten, zu Watenstedt, Kreis Helmstedt, Herzogtum Braunschweig geboren. Nachdem ich den Elementarunterricht in meinem Heimatsorte erhalten und die Jahnsche Realanstalt in Braunschweig absolviert hatte, bestand ich mein Abiturientenexamen Ostern 1905 auf der Oberrealschule zu Braunschweig. Mit Ausnahme des 3. und 5. Semesters, in welchen ich an den tierärztlichen Hochschulen zu Stuttgart beziehungsweise zu München studierte, war ich vom S. S. 1905 bis S. S. 1908 an der tierärztlichen Hochschule zu Hannover immatrikuliert. Hier bestand ich am 6. Februar 1907 die naturwissenschaftliche Prüfung und beendete ich mein Staatsexamen am 19. März 1909.

Im Sommer 1909 fertigte ich im hygienischen Institute der Kgl. tierärztlichen Hochschule zu Hannover meine Promotionsarbeit an und war ausserdem an verschiedenen Orten als tierärztlicher Vertreter tätig. Am 1. Oktober 1909 trat ich als Einjährig-Freiwilliger in das 2. Kgl. Sächs. Train-Bataillon Nr. 19 zu Leipzig ein, um meiner Militärpflicht zu genügen, und liess mich bei Semesterbeginn als stud. rer. nat. an der Universität dortselbst immatrikulieren.

Tafel 1.



Tafel 2.

Fig. III.

Fig. IV.

Fig. V.

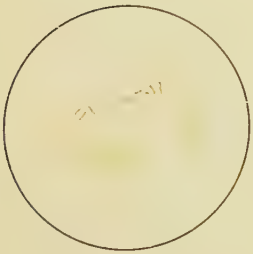


Fig. VII.

Tafel 3.

Fig. VII.

Fig. VIII.

Fig. IX.

Fig. X.

Fig. XI.

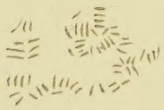



Fig. XII.